

PUB-NO: DE003304800A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3304800 A1

TITLE: Arrangement for watering cultivations in  
gardening operations, greenhouses or the like

PUBN-DATE: August 16, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KUECKENS, ALEXANDER	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TECHNICA ENTWICKLUNG	DE

APPL-NO: DE03304800

APPL-DATE: February 11, 1983

PRIORITY-DATA: DE03304800A ( February 11, 1983)

INT-CL (IPC): A01G025/06, A01G009/24

EUR-CL (EPC): A01G025/06

US-CL-CURRENT: 47/17

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=0> A watering system for gardening purposes is provided, which, following the known drip-watering technique, makes possible at root level a more uniform wetting of the earth corresponding to the plants, with the aid of a water-storage element made of felt-like material which is assigned to the water outlet openings. The storage element can be assigned to a pipe or tube which has the outlet openings and is laid under the surface of



the ground. Expediently, however, stake-like or dowel-like insertion elements are provided, which have a felt filling, have water outlet openings situated in the ground and can be connected to a feed pipe or feed tube via the conventional drip tubes.



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3304800 A1**

⑤① Int. Cl. 3:  
**A01 G 25/06**  
A 01 G 9/24

②① Aktenzeichen: P 33 04 800.2  
②② Anmeldetag: 11. 2. 83  
④③ Offenlegungstag: 16. 8. 84

DE 3304800 A1

⑦① Anmelder:  
Technica Entwicklungsgesellschaft mbH & Co KG,  
2418 Ratzeburg, DE

⑦② Erfinder:  
Kückens, Alexander, 2401 Groß Sarau, DE

Behördenstempel

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Anordnung zum Gießen von Kulturen in Gartenbaubetrieben, Gewächshäusern oder dgl.

Es ist für Gartenbauzwecke ein Gießsystem vorgesehen, welches in Anlehnung an die bekannte Tröpfchenbewässerung eine gleichförmigere und den Pflanzen entsprechende Befeuchtung des Erdreiches in Wurzelhöhe mit Hilfe eines Wasserspeicherelementes aus filzartigem Material ermöglicht, welches den Wasseraustrittsöffnungen zugeordnet ist. Das Speicherelement kann einem die Austrittsöffnungen aufweisenden und unter der Bodenoberfläche verlegtem Rohr oder Schlauch zugeordnet sein. Zweckmäßigerweise sind jedoch spießartige oder dübelartige Steckelemente vorgesehen, die eine Filzfüllung aufweisen, im Erdboden liegende Wasseraustrittsöffnungen besitzen und die über die üblichen Tröpfchenschläuche an ein Speiserohr oder Speiseschlauch angeschlossen werden können.

DE 3304800 A1



110000

5839  
3304800

PATENTANWÄLTE

**DR.-ING. R. DÖRING**

BRAUNSCHWEIG

**DIPL.-PHYS. DR. J. FRICKE**

MÜNCHEN

A n s p r ü c h e

1. Anordnung zum Gießen von Kulturen in Gartenbaubetrieben, Gewächshäusern oder dgl. mit einem Verteilersystem, welches wenigstens ein Speiserohr oder einen Speiseschlauch sowie eine Mehrzahl von Wasseraustrittsöffnungen aufweist, die von kleinem Durchmesser und über den Kulturbereich und über die Länge des Schlauches oder des Rohres verteilt sind, dadurch gekennzeichnet, daß den in vorbestimmten Abständen (24) unter der Bodenoberfläche (12) angeordneten Wasseraustrittsöffnungen (8,9 bzw.26 bzw.34 bzw. 41) ein Wasserspeicherelement (6bzw.27bzw.30) aus filzartigem Material zugeordnet ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Speiserohr (5) oder dgl. im Abstand (10) von der Bodenoberfläche (2) im Erdreich (1) angeordnet ist und selbst die Wasseraustrittsöffnungen (8,9) und eine innere Auskleidung (6) oder eine Füllung aus filzartigem Material aufweist.

3. Anordnung nach Anspruch 1, bei der von dem Speiserohr oder Speiseschlauch Tröpfchenschläuche oder dgl. kapillarähnliche Schläuche ausgehen, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere in den Boden (11) einsteckbare rohr-



artige Steckelemente (15) vorgesehen sind, die einen Anschluß (21,22) für den Tröpfenschlauch (14), im vorbestimmten Abstand (24) vom oberen Ende (17) die Austrittsöffnungen (26) sowie eine äußere Hülle oder eine Füllung (27) aus filzartigem Material aufweisen.

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckelemente (15) einen die Einstecktiefe begrenzenden Kragen (46) oder Teller (17) aufweisen.
5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Steckelement (15) mehrere Austrittsöffnungen (26) vorgesehen sind, die in einem vorbestimmten Abstand (24) von dem Teller (17) beginnend über den restlichen Teil der Länge des Steckelementes verteilt sind.
6. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (42) zwischen dem Kragen (46) und der zunächst liegenden wirksamen Austrittsöffnung (41a) durch Verstellen des Kragens (46) oder eines Verschlussschiebers für die Austrittsöffnungen (41) veränderbar ist.
7. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Steckelement (32) dübelartig ausgebildet ist und unter jeder Austrittsöffnung (34) einen nach außen vorspringenden lippenartigen Leitabschnitt (35) aufweist.



8. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Steckelement (15) nahe seinem oberen Ende (17) eine Eintrittsbuchse (21, 22) zum Einstecken des Endes des Tröpfchenschlauches (14) oder dgl. aufweist.
9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsbuchse (21,22) eine Durchgangsbohrung in einem in das obere offene Ende des Steckelementes (15) eingesetzten Stopfen (21) ist.
10. Anordnung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Steckelement (15) zusätzlich eine verschlossene Einsteckbuchse (23) für das Ende des Tröpfchenschlauches (14) bei Nichtgebrauch aufweist.





3304800

PATENTANWÄLTE

DR.-ING. R. DÖRING

- 4 -

DIPL.-PHYS. DR. J. FRICKE

BRAUNSCHWEIG

MÜNCHEN

Technica Entwicklungs-  
gesellschaft mbH & Co. KG

Robert-Bosch-Straße 4-6  
2418 Ratzeburg

-----  
"Anordnung zum Gießen von Kulturen in Gartenbau-  
betrieben, Gewächshäusern oder dergleichen"  
-----

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Gießen von Kulturen in Gartenbaubetrieben, Gewächshäusern oder dgl. mit Verteilersystem, welches wenigstens ein Speiserohr oder einen Speiseschlauch sowie eine Mehrzahl von Wasseraustrittsöffnungen aufweist, die von kleinem Durchmesser und über den Kulturbereich und über die Länge des Schlauches oder des Rohres verteilt sind.

Es ist bei der Bewässerung von Kulturen in Töpfen oder dgl. bekannt, zwischen dem Erdreich und einem Wasservorrat ein Filzelement anzuordnen, um so entsprechend dem Bedarf des Erdbodens für Wasser unter Ausnutzung der Kapillarwirkung Feuchtigkeit aus dem Wasservorrat anzusaugen.

Ferner sind Beregnungs- und Berieselungssysteme ebenso wie Anordnungen zum Gießen von Kulturen bekannt, die nach der sogenannten Tröpfchenmethode arbeiten. Bei dieser Tröpfchenmethode sind Speiserohre oder Schläuche vorgesehen, die oberirdisch auf den Beeten verlegt sind und in die nach Einstechen eines Loches kapillar-



ähnliche Tröpfchenschläuche mit einem Ende eingesteckt werden können, deren anderes Ende nahe einer Pflanze auf den Erdboden gelegt oder in das Erdreich gesteckt wird. Durch diese Tröpfchenbewässerung erhält man eine bessere Verteilung des Gießwassers, wobei man das Gießwasser gezielt an die einzelnen Pflanzen und deren Wurzelbereiche heranzuführen kann. Durch die Tröpfchenmethode ergibt sich jedoch in der Praxis eine hohe Feuchtigkeit unmittelbar nahe der Austrittsöffnung des Endes des Tröpfchenschlauches, wobei das austretende Wasser die Tendenz hat, von der Austrittsstelle auf möglichst kurzem Wege nach oben an die Erdoberfläche zu gelangen und sich dort auszubreiten, wobei ein großer Anteil des zugeführten Gießwassers unmittelbar in die Atmosphäre verdunstet. Dies gilt sowohl für Freilandkulturen wie auch für Kulturen in Gewächshäusern oder gewächshausartigen Beeten. Hinzu kommt die Gefahr, daß die Tröpfchenschläuche, die sehr fein sind, leicht verstopfen, zukleben oder verkrusten, so daß nur bei ständiger Überwachung eine Gewähr dafür besteht, daß an allen gewünschten Stellen auch genügend Wasser austritt. Eine gleichmäßige Durchfeuchtung des Erdbodens würde eine sehr dichte Anordnung und Verteilung der Tröpfchenschläuche erfordern und würde dabei zugleich zu einer Überfeuchtung des Erdreiches führen.

Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, daß bei Nichtgebrauch eines Tröpfchenschlauches dieser abgeklemmt werden muß, wodurch Beschädigungen des feinen Schlauches nicht immer mit Sicherheit vermieden werden können.



!

.



110000

3304800

- 7 -

bracht und kann von den Pflanzen wesentlich gleichförmiger und effektiver aufgenommen werden. Dadurch wird bei geschlossenen Kulturbereichen zugleich erreicht, daß die Luftfeuchtigkeit in dem geschlossenen Atmosphärenbereich der Kultur weitgehend nur noch durch die von den Pflanzen selber ausgehende Wasserverdunstung bestimmt wird, da eine direkte Feuchtigkeitsverdunstung aus dem Erdreich außerordentlich stark eingeschränkt ist und daher vernachlässigbar klein ist. Damit kann die Luftfeuchtigkeit in dieser geschlossenen Atmosphäre zugleich zur Messung der Wachstumsfunktionen der Pflanze ausgenutzt werden.

Das Wasserspeicherelement und seine Zuordnung zu den Wasseraustrittsöffnungen können auf verschiedene Weise vorgesehen sein.

So kann es insb. im Freiland oder bei Großbeetanlagen vorteilhaft sein, das Speiserohr oder den Speiseschlauch direkt im Abstand unter der Oberfläche des Erdbodens anzuordnen und selbst mit den Wasseraustrittsöffnungen zu versehen. In diesem Fall ist es zweckmäßig das Speiserohr oder dgl. entweder mit einer den inneren Querschnitt ganz ausfüllenden Füllung oder mit einer mantelartigen Auskleidung aus filzartigem Material vorzusehen. Bei der mantelartigen Auskleidung würde im Zentrum noch ein freier Durchströmquerschnitt für das Gießwasser verbleiben, was vorteilhaft bei längeren Rohrleitungen sein kann. Man könnte die Filzlage auch außen auf das Rohr, also zwischen das Erdreich und die Wasseraustrittsöffnungen verlegen. Hier wäre aber das Wasserspeicherelement wesentlich stärker



mechanischen Beschädigungen, Verschmutzungen und dgl. unterworfen, so daß die Anordnung einen höheren Wartungs- und Instandhaltungsaufwand erfordern würde.

Bei Bewässerungssystemen nach Art der Tröpfchenbewässerung wird dagegen von einem Speiserohr oder Speiseschlauch ausgegangen, in die in bekannter Weise das eine Ende der Tröpfchenschläuche oder anderer kapillarähnlicher Schläuche in gewünschter Verteilung über den Umfang und die Länge eingesetzt sind. Bei dieser Anordnung wird für das freie Ende jedes Tröpfchenschlauches ein rohrartiges Steckelement oder ein hohler Spieß vorgesehen, wobei jedes Steckelement einen Anschluß für das freie Ende des Tröpfchenschlauches aufweist, bis zu einer vorbestimmten Einstecktiefe in den Erdboden eingesteckt werden kann und in einem vorbestimmten Abstand vom oberen Ende die Wasseraustrittsöffnungen aufweist. Diesem Steckelement ist das Wasserspeicherelement aus filzartigem Material zugeordnet. Auch hier kann das filzartige Material als äußere Hülle über das spießartige Steckelement geschoben sein, so daß das aus den Austrittsöffnungen des Steckelementes austretende Wasser in dem filzartigen Mantel gespeichert und aus diesem unter der Kapillarwirkung der Pflanzen unmittelbar abgesaugt wird. Vorteilhafterweise ist jedoch das filzartige Material als Füllung für das rohrartige Steckelement vorgesehen. Das Steckelement enthält somit ein Wasserspeicherelement, das über den tröpfchenschlauch aus dem Speiserohr oder dem Speiseschlauch gespeist wird und das über eine Mehrzahl von über die restliche Länge des Steckelementes verteilte Austrittsöffnungen mit dem



umliegenden Erdreich in unmittelbarem Kontakt steht. Jedem Tröpfchenschlauch sind somit eine Mehrzahl von über eine vorbestimmte Erdschichtdicke und in einem vorbestimmten Abstand unterhalb der Bodenoberfläche verteilte Austrittsöffnungen vorgesehen. Das Wasserspeicherelement steht daher über einen relativ großen Gesamtaustrittsquerschnitt mit dem umliegenden Erdreich und dem Wurzelwerk in Austausch. Verstopfungen, Beschädigungen oder Verkrustungen der Austrittsöffnungen sind dabei praktisch nicht zu befürchten. Eine Überwässerung von begrenzten Bereichen des Erdreiches kann nicht auftreten. Insbesondere kann keine solche Wasseranhäufung auftreten im Erdreich, daß das Wasser über die Bodenschicht unmittelbar an die Bodenoberfläche dringt und dort direkt in die Atmosphäre verdunstet.

Die Länge der Steckelemente und die Anordnung und Verteilung der Wasseraustrittsöffnungen kann in Abhängigkeit von der Kulturart unterschiedlich sein. Auch der Abstand von der Bodenoberfläche der ersten wirksamen Wasseraustrittsöffnung an dem Steckelement kann unterschiedlich sein oder auch einstellbar, indem ein die Einstecktiefe begrenzender Kragen oder Teller an dem Steckelement verstellbar angeordnet wird oder ein die Wasseraustrittsöffnungen wenigstens teilweise absperrender hülsenförmiger Schieber auf dem Steckelement verstellbar vorgesehen ist.

Die Erfindung wird nachfolgen anhand schematischer Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert.



Es zeigen:

Figur 1 im Schnitt eine Anordnung gemäß der Erfindung in einer ersten Ausführungsform.

Figur 2 schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel der neuen Anordnung.

Figur 3 im größeren Maßstabe und im senkrechten Schnitt ein Steckelement, das bei der Anordnung nach Fig. 2 eingesetzt werden kann.

Figur 4 bis 6 im Ausschnitt und im größeren Maßstabe in verschiedenen Darstellungen ein abgewandeltes Steckelement, das ebenfalls bei der Anordnung nach Fig. 2 eingesetzt werden kann und

Figur 7 im Ausschnitt das obere Ende eines weiter abgewandelten Steckelementes, das ebenfalls bei der Anordnung nach Fig. 2 einsetzbar ist.

In Figur 1 ist mit 1 das Erdreich bezeichnet, dessen Oberfläche bei 2 angegeben ist. Es kann sich dabei um das Erdreich einer Freilandkultur oder von Glashauskulturen handeln. Im vorbestimmten Abstand 10 von der Bodenoberfläche 2 ist im Erdreich 1 ein schlauchförmiges Speiserohr 5 für das Gießwasser verlegt. In dem Speiserohr 5 sind in vorbestimmten Abständen in Umfangsrichtung und in Längsrichtung verteilt Wasseraustrittsöffnungen vorgesehen, die rechteckig, wie



bei 8, oder kreisförmig, wie bei 9, sein können. Es können auch Schlitzöffnungen vorgesehen sein. Die Öffnungen sind sehr klein und so bemessen, daß das Wasser bei freiem Innenquerschnitt des Rohres 5 tröpfchenförmig austreten würde.

Im Inneren des Rohres 5 ist ein Wasserspeicherelement in Form einer mantelartigen Auskleidung 6 vorgesehen, die aus einem filzartigen Material besteht, das geeignet ist, das Wasser zu speichern und unter der Wirkung von Kapillarkräften an das umliegende Erdreich über die Austrittsöffnungen 8,9 abzugeben. Durch die Verwendung einer Auskleidung 6 verbleibt im Zentrum des Rohres ein freier Strömungsraum 7, über den sich das Gießwasser über die Länge des Rohres verteilen kann. Es könnte auch der ganze Rohrquerschnitt mit einer filzartigen Füllung ausgefüllt sein. In diesem Fall muß durch Verteilung der Dichte des Filzes im Querschnitt oder durch entsprechende Auswahl der Filzart dafür gesorgt werden, daß das Gießwasser über die ganze Länge des Rohres gleichmäßig in dem filzartigen Füllstoff gespeichert werden kann.

Die Verlegungstiefe des Rohres 5 hängt ab von der Art der Kulturen und der Tiefe des Wurzelwerkes 4 der Pflanzen 3. Die Abgabe des Gießwassers aus dem Rohr erfolgt in Abhängigkeit von dem Feuchtigkeitsbedarf des Erdreiches und unter der unmittelbaren Mitwirkung der Kapillarkräfte der Pflanzenwurzeln. Eine zu hohe Abgabe von Gießwasser oder eine örtlich begrenzte zu hohe Feuchtigkeit werden zuverlässig vermieden. Insb. kann kein Gießwasser direkt nach oben an die Oberfläche 2



dringen und dort unmittelbar verdunsten.

Man kann vorteilhafterweise auch von den üblichen Anordnungen ausgehen, wie sie bei der Tröpfchenbewässerung bekannt sind. Diese Anordnungen umfassen oberirdisch verlegte Schläuche oder Rohre 13, die als Speiserohre oder Schläuche für das Gießwasser dienen. In diese Schläuche wird an entsprechenden Stellen und in entsprechenden Abständen die Enden von Tröpfchenschläuchen 14 oder anderen kapillarartigen Feinschläuchen eingesetzt, durch die das Wasser gezielt an bestimmte Stellen des umliegenden Erdbodens 11 geführt werden kann. Bei der Tröpfchenmethode wird das freie Ende des Schlauches zumeist in die Nähe eines Pflanzstockes gelegt oder dort in das Erdreich gesteckt, mit der Gefahr, daß das freie Ende verklebt oder verkrustet und daher das Wasser nicht mehr in ausreichender Menge oder gar nicht mehr austreten läßt oder mit der Gefahr, daß das Wasser sich in örtlich begrenzten Bereichen des Erdreiches 11 so stark ansammelt, daß es nach oben auf die Bodenoberfläche 12 gelangt und dort direkt verdunstet.

Hier wird Abhilfe dadurch geschaffen, daß das freie Ende des Tröpfchenschlauchs 14 mit einem Steckelement 15 verbunden wird, das seinerseits in den Erdboden eingesteckt wird und selber Verteileröffnungen im Abstand von der Erdoberfläche 12 aufweist, denen ein Wasserspeicherelement aus filzartigem Material zugeordnet ist.



In Fig. 3 ist im senkrechten Schnitt ein erstes Ausführungsbeispiel eines solchen Steckelementes oder Erdspießes wiedergegeben. Das Steckelement kann aus Metall oder Kunststoff bestehen und ist als hohler Spieß ausgebildet, der in das Erdreich 11 eingesteckt wird. Das Steckelement weist einen rohrartigen Mantel 16 auf. Dieser weist ein oben offenes Ende 19 auf, in den ein Abschlußstopfen 21 eingesteckt ist. An dem sich oben erweiternden offenen Ende ist ein Teller oder Kragen 17 angeordnet, der sich beim Einstecken auf die Bodenoberfläche 12 auflegt und so die Einstecktiefe des Spießes oder Steckelementes begrenzt. An dem Kragen oder Teller 17 kann ein Griffelement 18 zur Erleichterung der Handhabung vorgesehen sein. Der Stopfen 21 weist eine feine Durchgangsbohrung 22 als Einlaßbuchse auf, in die das freie Ende des Tröpfchenschlauches 14 eingesteckt werden kann. Um eine saubere Verschlüßung des Tröpfchenschlauches bei Nichtgebrauch sicherzustellen, weist der Stopfen 21 eine weitere Sackbohrung oder Buchse 23 auf, in die das Tröpfchenende 14 eingesteckt wird, wenn ein Wasseraustritt nicht erwünscht wird.

Das untere Ende des rohrförmigen Mantels 16 ist bei 28 geschlossen und zugespitzt, um das Einstecken zu erleichtern. Im vorbestimmten Abstand 24 von dem Kragen 17 beginnt eine Lochreihe oder Fensterreihe, welche die Austrittsöffnungen 26 für das Gießwasser enthält und welche sowohl in Umfangsrichtung als über die restliche Länge 31 des Steckelementes verteilt sind. Die Länge 31 des Steckelementes bestimmt also die Bodenschichtdicke, die über das Steckelement unmittelbar mit Gießwasser



versorgt werden kann.

Zwischen dem geschlossenen Ende 28 und dem Stopfen 21 ist das Steckelement mit einer Füllung 27 aus filzartigem Material und damit mit einem Wasserspeicher versehen. Dieser wird über die Bohrung 22 aus dem Tröpfchenschlauch 14 mit Wasser versorgt und speichert dieses Wasser und läßt das Wasser unter der Kapillarwirkung des umliegenden Erdreiches und des Wurzelwerkes der Pflanzen gezielt in das umliegende Erdreich 11 einsickern, und zwar so, daß eine Überfeuchtung nicht stattfinden kann.

In einigen Fällen kann es zweckmäßig sein statt einer inneren Füllung oder zusätzlich dazu auf das Steckelement einen rohrförmigen Mantel aus Filzmaterial aufzuschieben, um die Verteiler und Speicherwirkung zu verstärken, bzw. den direkten Kontakt zum umliegenden Erdreich zu verbessern. Eine außenliegende Filzschicht unterliegt jedoch eher der Gefahr einer mechanischen Beschädigung bzw. einer die Effektivität beeinträchtigenden Verschmutzung und Verkrustung.

Es kann zweckmäßig sein, das Steckelement dübelartig auszubilden, wie dies an den Figuren 4 bis 6 schematisch dargestellt ist. Das Steckelement 32 weist in dem betreffenden Lochbereich Wasseraustrittsöffnungen oder Fenster 34 von z.B. rechteckförmigem Umriß auf, die durch schräge Leitflächen von zwischen in axialer Richtung aufeinanderfolgenden Öffnungen 34 nach außen vorspringenden Leitabschnitten 35 begrenzt sind. Diese



springen über den zylindrischen Außenumriß des Steckelementes 32 merklich hervor, wie dies deutlich die Figuren 4 und 6 zeigen. Auch hier ist das Steckelement 32 innen mit einer Filzfüllung 30 versehen.

Der Abstand zwischen dem die Einstecktiefe begrenzenden Kragen 17 und der ersten Wasseraustrittsöffnung 26 (Fig. 3) kann von Steckelement zu Steckelement verschieden sein, und zwar in Abhängigkeit von der Wurzeltiefe und der Kulturart und auch in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit. Bei Änderung der äußeren Umstände und Verhältnisse können die Steckelemente gegen Steckelemente unterschiedlichem Abstand 24 ausgetauscht werden.

Es ist jedoch auch möglich, das einzelne Steckelement so auszubilden, daß der betreffende Abstand eingestellt werden kann. Zu diesem Zweck kann auf dem Schaft des Steckelementes ein hülsenförmiger Schieber schwergängig verschiebbar oder über Gewinde axial verstellbar vorgesehen sein, mit dem die oberste oder weitere anschließende Wasseraustrittsöffnungen verdeckt und somit verschlossen werden können. In Fig. 7 ist ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem am oberen Ende des Steckelementes 40 ein Gewindeabschnitt 45 unterhalb eines Griffabschnittes 43 vorgesehen ist. Auf diesem Gewindeabschnitt 45 ist eine Gewindebuchse 47 schraubbar, die einen Kragen 46 trägt, welcher die Einstecktiefe des Steckelementes begrenzt. Durch axiale Verstellung des Tellers oder Kragens 46 in Richtung des Doppelpfeiles 48 kann der Abstand 42 zwischen

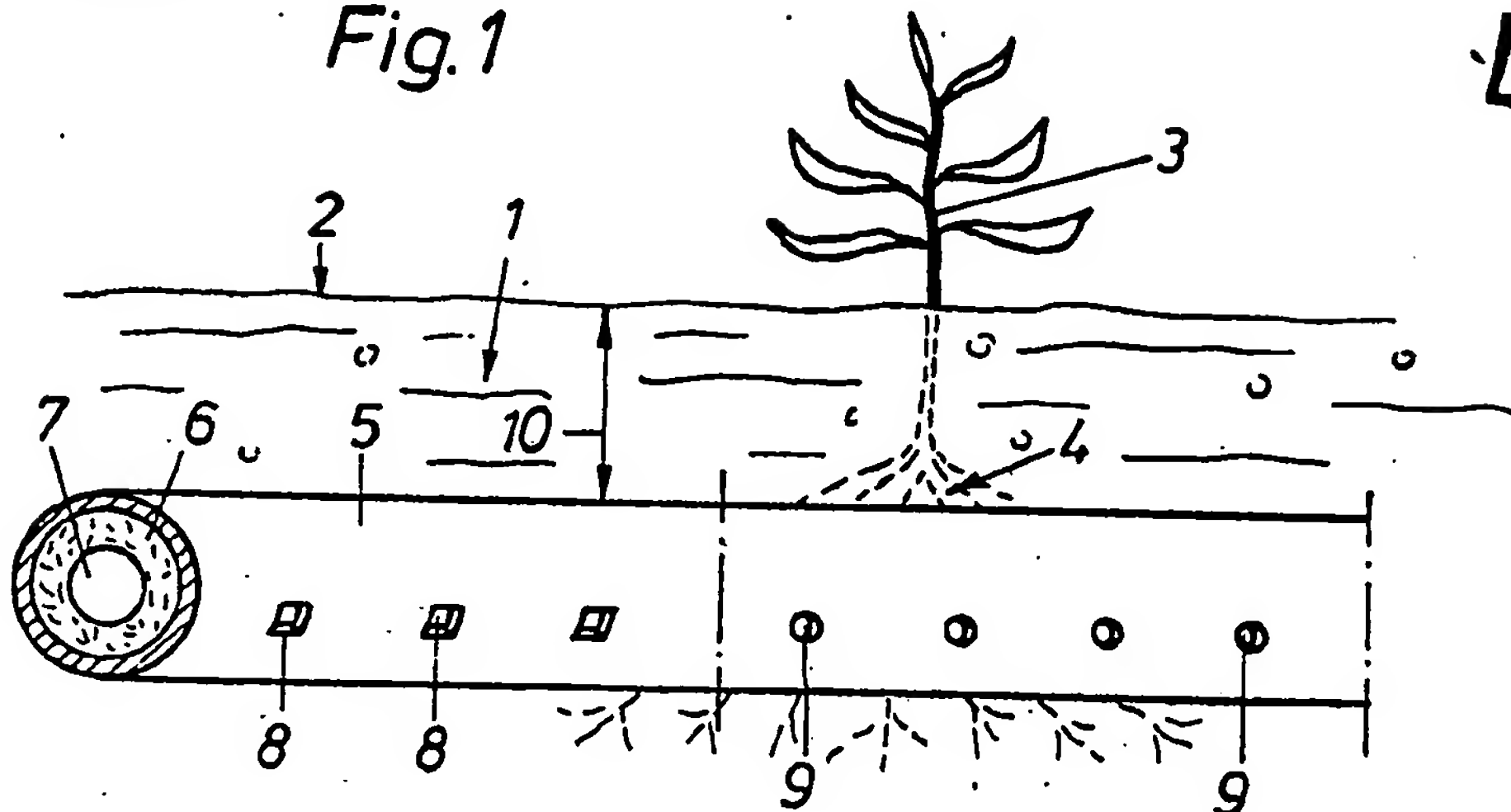


dem Kragen und der ersten Wasseraustrittsöffnung 41a verändert werden. Die übrigen Austrittsöffnungen sind mit 41 und das Tröpfchenschläuchchen mit 44 bezeichnet.

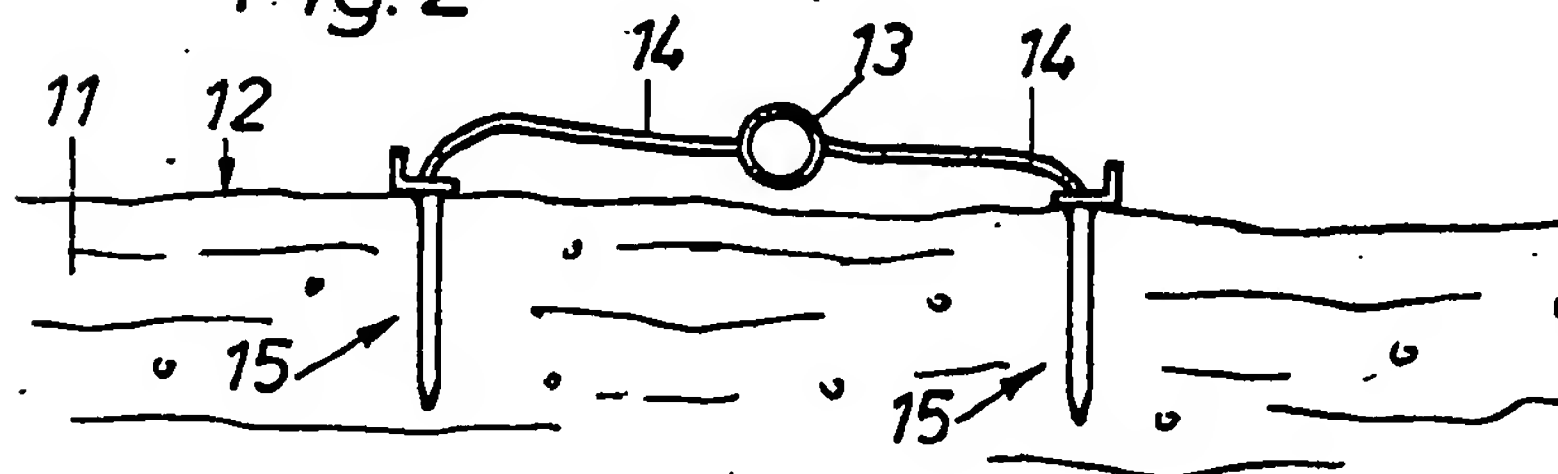
Der Durchmesser der Steckelemente kann bei einem Ausführungsbeispiel z.B. 8 bis 12 mm betragen, bei einer Einstecktiefe von etwa 80 mm, die durch einen Kragen oder Teller von etwa 30 mm bestimmt wird. Die Austrittsöffnungen können in gegenseitigen Abständen von 2 bis 3 mm aufeinander folgen. In der gleichen Größenordnung kann auch der Durchmesser oder die Weite der Austrittsöffnungen liegen. Die Wanddicke kann zwischen 0,6 und 1 mm betragen. Selbstverständlich sind andere Bemessungen möglich, insb. bei variierender Einstecktiefe und damit Länge des Steckelementes. Die Steckelemente können als Spritzgußteile z.B. aus PVC hergestellt sein. Auch bei dem spießartigen Steckelement kann die Füllung aus filzartigem Material als Innenmaterial ausgebildet sein, so daß über die Länge des Steckelementes ein zentraler Kanal freibleibt. Dies kann besonders vorteilhaft für die Einleitung von  $\text{CO}_2$  in Gasform direkt in den Boden sein. Im übrigen kann bei dem neuen System das Erdreich mit  $\text{CO}_2$  durch Verwendung von mit dem Gas imprägniertem Wasser angereichert werden, das wie bodenbürtiges Gas allmählich aus dem Boden freigesetzt und von den Pflanzen aufgenommen wird. Für den Fall, daß durch die Kapillarwirkung ein Teil oder die gesamte Gasphase von der flüssigen getrennt wird, wird der  $\text{CO}_2$  Anteil ganz oder teilweise direkt durch den bestimmbaren Vordruck an das Erdreich abgegeben und kann so wie bodenbürtiges  $\text{CO}_2$  die Stomata der Pflanzen von unten erreichen.



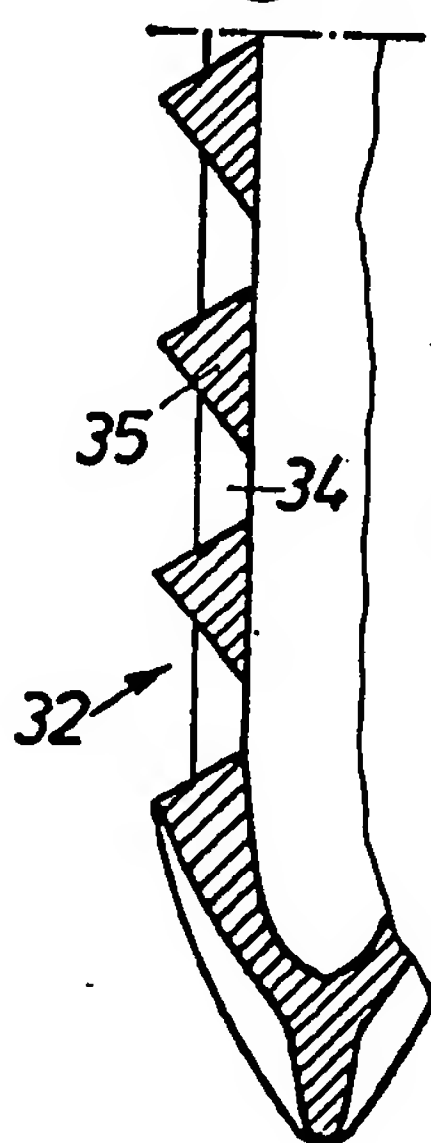
*Fig. 1*



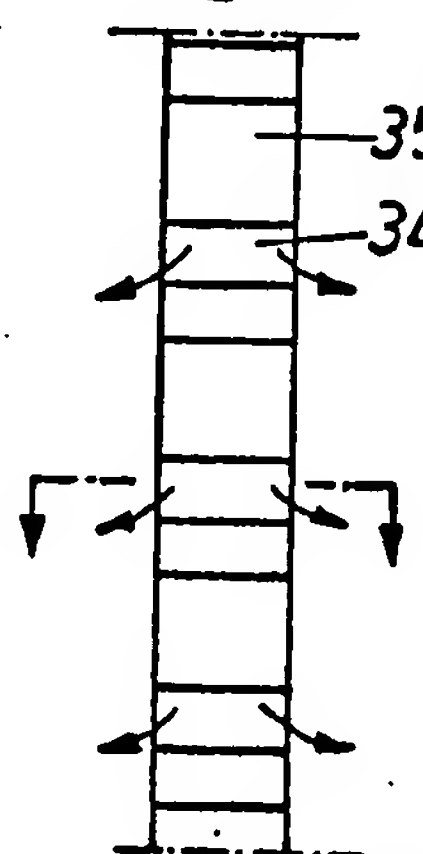
*Fig. 2*



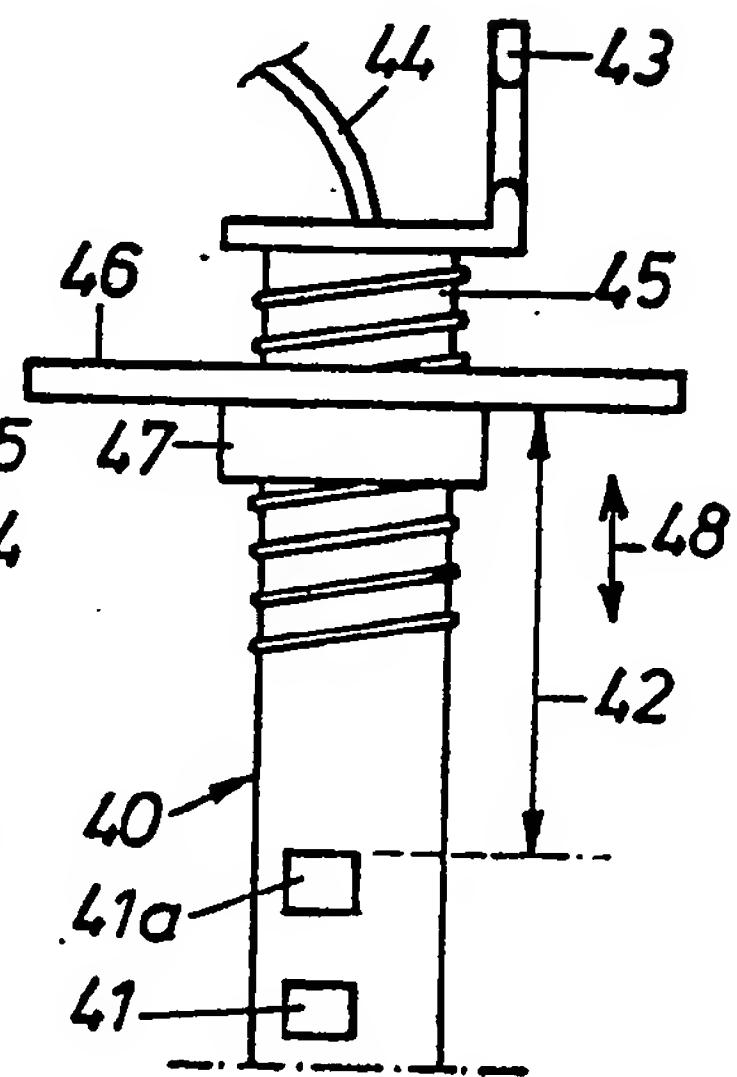
*Fig. 4*



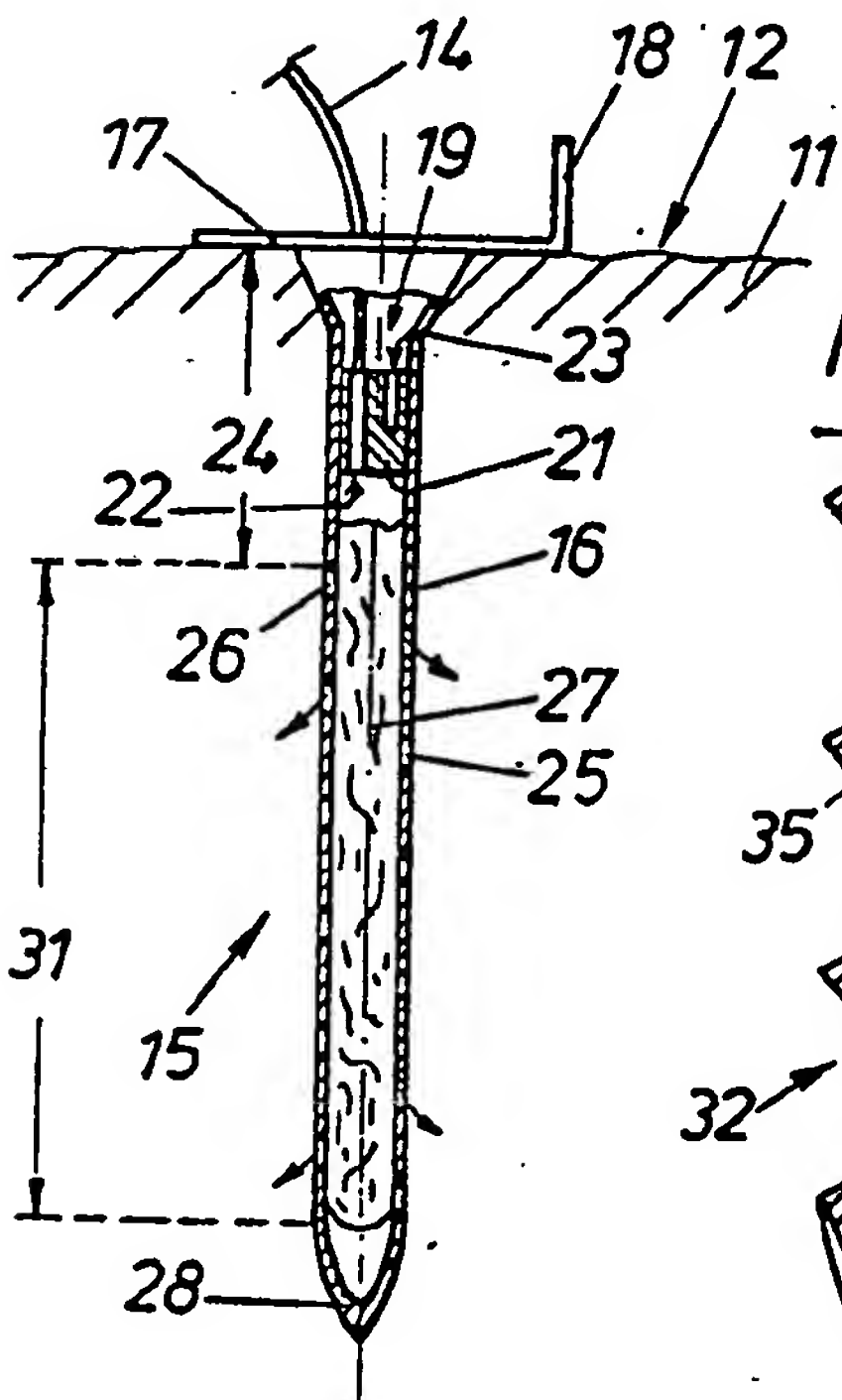
*Fig. 5*



*Fig. 7*



*Fig. 3*



*Fig. 6*

